

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
21. Juli 2005 (21.07.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/067065 A1(51) Internationale Patentklassifikation⁷: H01L 33/00

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/014713

(22) Internationales Anmeldedatum:
24. Dezember 2004 (24.12.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

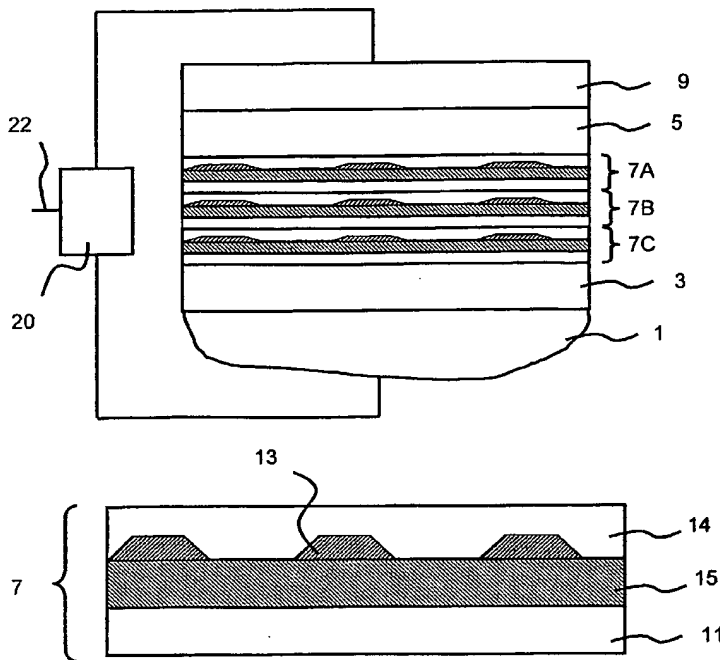
(30) Angaben zur Priorität:
10 2004 001 823.5 8. Januar 2004 (08.01.2004) DE(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): HUMBOLDT-UNIVERSITÄT ZU BERLIN
[DE/DE]; Unter den Linden 6, 10099 Berlin (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HATAMI, Fariba
[IR/US]; 2275 Sharon Road, #315, Menlo Park, CA
94025-6745 (US). MASSELINK, William, Ted [US/DE];
Kollwitzstrasse 99, 10435 Berlin (DE).(74) Anwalt: THEOBALD, Andreas; Rothkopf & Theobald,
Glinkastrasse 30, 10117 Berlin (DE).(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: LIGHT-EMITTING SEMICONDUCTOR DEVICES HAVING VARIABLE EMISSION WAVELENGTHS

(54) Bezeichnung: LICHT EMITTIERENDE HALBLEITERVORRICHTUNGEN MIT VERÄNDERBARER EMISSIONSWEL-
LENLÄNGE

(57) Abstract: An inventive semiconductor device for emitting light when applying a voltage comprises: a first semiconductor region (3) whose conductivity is based on charge carriers of a first type of conductivity, e.g. electrons; a second semiconductor region (5) whose conductivity is based on charge carriers of a second type of conductivity, e.g. holes, which have a charge opposite that of the charge carriers of the first type of conductivity and; an active semiconductor region (7A 7C), which is situated between the first semiconductor region (3) and the second semiconductor region (5) and in which the emission of light occurs, these regions being embedded in the quantum structures (13, 15) of a semiconductor material having a direct band gap in at least two different intercoupled configurations. In addition, a switching device (20) for directly or indirectly influencing the current flowing through the active semiconductor region (7A 7C) is assigned to the inventive semiconductor device and is designed for switching back and forth at least between a current flowing through the

active semiconductor region with a current intensity (H1) less than a specified threshold current intensity and a current flowing through the active semiconductor region with a current intensity (H2) greater than the threshold current intensity.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

- (84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärung gemäß Regel 4.17:

- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii) für die folgenden Bestimmungsstaaten AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN,

MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW, ARIPO Patent (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) **Zusammenfassung:** Eine erfindungsgemäße Halbleitervorrichtung zum Emittieren von Licht bei anlegen einer Spannung umfasst - einen ersten Halbleiterbereich (3), dessen Leitfähigkeit auf Ladungsträgern eines ersten Leitfähigkeitstyps, also bspw. Elektronen beruht, - einen zweiten Halbleiterbereich (5), dessen Leitfähigkeit auf Ladungsträgern eines zweiten Leitfähigkeitstyps, welche eine den Ladungsträgern des ersten Leitfähigkeitstyps entgegengesetzte Ladung besitzen, also bspw. Löchern, beruht, und - einen zwischen dem ersten Halbleiterbereich (3) dem zweiten Halbleiterbereich (5) angeordneten aktiven Halbleiterbereich (7A - 7C), in welchem die Lichtemission stattfindet und in den Quantenstrukturen (13, 15) eines Halbleitermaterials mit direkter Bandlücke in mindestens zwei unterschiedlichen miteinander gekoppelten Konfigurationen eingebettet sind. Ausserdem ist der erfindungsgemäßen Halbleitervorrichtung eine Schalteinrichtung (20) zum direkten oder indirekten Beeinflussen des durch den aktiven Halbleiterbereich (7A - 7C) fließenden Stromes zugeordnet, die derart ausgestaltet ist, dass zumindest zwischen einem Stromfluss durch den aktiven Halbleiterbereich mit einer Stromstärke (H1) unterhalb einer bestimmten Schwellenstromstärke und einem Stromfluss durch den aktiven Halbleiterbereich mit einer Stromstärke (H2) oberhalb der Schwellenstromstärke hin und her zu schalten ist.